

Capítulo 26

VISIÓN TEMPORAL Y GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

JUAN GUTIÉRREZ, Pablo Jeremías

*Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía,
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alicante.
San Vicente del Raspeig, España
pablo.juan@ua.es*

Abstract

Temporal vision and Descriptive Geometry

The teaching of Descriptive Geometry for Architecture has been developed by learning (and practicing) the spatial vision. With both traditional techniques and contemporary technologies, the way in which the teacher proposes access to the representation of the built (or imagined) architecture requires, explicitly, understanding the elements in three-dimensional space.

The hypothesis is this one: the process of learning the temporal vision is as important as the spatial vision and, with a speech that oscillates between the theory and the teaching practice, the researcher tries to argue the value that it will mean for students to verbalize that a study in spatial context requires another one in temporal context. The author will combine the experience (of nearly a decade of teaching descriptive geometry with the study of temporality in an architectural context) to create a work area in which concluding (in a reasoned way) that the access and the development of the drawings needs of a temporal vision (not only a spatial one).

1. Introducción y Objetivos

La docencia de la Geometría Descriptiva para la Arquitectura se ha desarrollado, fundamentalmente, mediante un aprendizaje (y posterior ejercicio) de la visión espacial. Ya sea con tradicionales técnicas o con las contemporáneas tecnologías, la manera en la que el docente propone el acceso a la representación de lo construido (o imaginado) requiere, de manera explícita, de la comprensión de los elementos en el espacio tridimensional en el que es posible albergarlos.

La presente comunicación parte de la hipótesis de que el proceso de enseñanza aprendizaje de la visión temporal es tan importante como el de la espacial y, con un discurso que oscila entre la teoría y la práctica docente, intenta argumentar la gran utilidad que tendrá para el discente verbalizar y subrayar que un estudio en el espacio requiere otro tanto en el tiempo. El autor aunará la experiencia de casi una década de docencia de Geometría Descriptiva con

el estudio de la temporalidad en un contexto arquitectónico para crear un territorio de trabajo donde poder concluir (de manera argumentada) que el acceso y el desarrollo de la grafía requieren de una visión temporal tanto como espacial.

En cuanto a los objetivos, el principal objetivo del trabajo de investigación es el de argumentar la importancia que tiene la consideración en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Geometría Descriptiva de la visión temporal. Como objetivos secundarios podríamos enunciar la pertinencia de la inclusión de la problemática temporal en un contexto gráfico docente, por un lado, y la búsqueda de formas de poner en práctica dicha hipótesis, por otro.

2. Metodología

Para abordar el estudio y la explicación del proceso, dividiremos la narración en tres partes, a saber:

1. En qué consiste la visión temporal
2. Cómo es posible considerarla durante un proceso de enseñanza-aprendizaje gráfico
3. Casos prácticos

2.1. *Fundamentos de la visión temporal*

No hace falta subrayar, o ya se ha hecho suficientes veces, la importancia que tiene la visión espacial en la docencia de la Geometría. La capacidad para comprender el espacio que configura una materia (al principio) neutra y, por tanto, la posibilidad de codificar la tridimensionalidad en una suerte de dibujos (en su mayoría) bidimensionales forma parte de las competencias que supone adquirir cualquier discente en la materia. Con la visión temporal no sucede lo mismo. La relación o el vínculo entre el tiempo y la geometría parece más débil que la de ésta con el espacio y es de este modo como, todo el acento y, por tanto, todo el esfuerzo parece encaminarse a articular una suerte de ejercicios en torno a la valorada visión espacial. La cuestión, a nuestro juicio, estriba en el hecho de intuir, primero, y argumentar, después, que la visión espacial es tan importante como la temporal.

La temporalidad está presente en todos los planos que el ejercicio y aprendizaje de la visión espacial solicita. La narración, por ejemplo, implícita en cualquier comprensión espacial, es el síntoma más evidente de la importancia del tiempo en el contexto. No sólo para explicar un determinado volumen -mediante la adición de volúmenes sucesivamente- estamos recurriendo al tiempo sino que, se observará, cuando resolvemos un determinado ejercicio, la base que permite la comprensión es el hilo conductor narrativo que permite enumerar determinados pasos (1, 2, 3, ...). De la misma manera, y aunque nos hallemos en un territorio distinto al que supone la relación docente-discente, el alumno debe ejercitar su visión temporal para poder comprender cualquier forma que se presente de manera simultánea ya que el intelecto trabaja de manera

sucesiva. Un tetraedro, por ejemplo, se comprenderá en su totalidad al haber orbitado alrededor de él. Incluso aún sin orbitar, es decir, incluso presentando simultáneamente toda su naturaleza (con ayuda de líneas ocultas, se entiende) debemos hacer un esfuerzo aditivo de comprensión para tener la certeza de que somos capaces de representar (y, por tanto, comunicar) un determinado hecho formal (material o no, pues esto será parte de un trabajo posterior).

La visión temporal en un contexto gráfico, por tanto, puede definirse como la capacidad para trabajar un problema gráfico con distintos estadios temporales. Una suerte de memoria, capacidad de abstracción y, en cualquier caso, esfuerzo intelectual, son puestos en práctica siempre que tenemos la oportunidad de asistir al esfuerzo por comprender la realidad tridimensional o codificarla en un soporte gráfico bidimensional (y decodificarla, se entiende, porque el sentido es doble aunque la dirección sea única). Aquello que hemos llamado visión espacial es, en realidad, un híbrido de algo mayor en el que la visión temporal y, por tanto, la narración y la capacidad de abstracción requerida en la sucesión son solicitadas constantemente.

Podemos ejemplificarlo con dos obras: el retrato de Dora Maar (1936) de Pablo Picasso, y el autorretrato rotatorio de Nadar (1865) de Gaspard-Félix Tournachon. El primero de ellos representa los rasgos físicos (interpretados por el pintor) de una mujer desde varios puntos de vista. Simultáneamente podemos estar, y sentir, distintas partes de la modelo. El conjunto es un sugerentísimo lienzo con información multicapa. El segundo de ellos, un conjunto de doce fotografías de un mismo modelo (el autor) desde doce puntos de vista distintos. El conjunto, en este caso, remite a la sucesión. Ambas obras (interesantísimas) pretenden transmitir una realidad. Si bien es cierto que la profundidad de las lecturas va más allá de nuestro análisis, centrándonos en lo que nos interesa, esto es, la codificación de la clave temporal, podemos apreciar el contraste entre un modo de hacer simultáneo (Picasso) frente a otro sucesivo (Nadar).

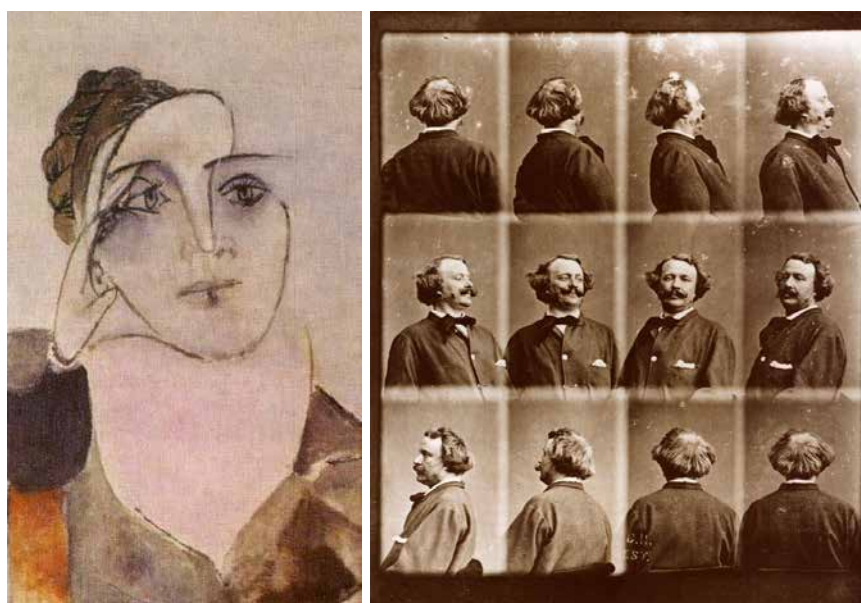


Fig. 1. Simultaneidad frente a sucesión: Retrato de Dora Maar (1936) de Pablo Ruiz Picasso y Revolving self portrait of nadar (1865) de Gaspard-Félix Tournachon. Fotografía propia.

2.2. Metodología para la docencia considerando la visión temporal

Habiendo subrayado la importancia que tiene, a nuestro juicio, la visión temporal en un contexto gráfico, podemos ahora intentar sentar las bases para la aplicación de una metodología que la contemple explícitamente. Concretamente, en la docencia de la Geometría Descriptiva, es claro que hacemos uso de la narración que implica la manera en que debemos presentar las superficies, primero, y los ejercicios de representación (diédrico, cónico, axonómico, ...) de las mismas, después, para terminar con las series de relaciones entre ellas y con el entorno (intersecciones, sombras, ...etc). La visión temporal, por tanto, aún sin ser conscientes de su existencia ni detenernos en su importancia, pautará la adquisición de las competencias gráficas relativas a la codificación que, mediante lo gráfico y como si de un lenguaje se tratara, le aplicamos a la realidad con la docencia de la Geometría Descriptiva.

Analicemos por ejemplo dos casos que, en nuestro ámbito, representen lo anteriormente expuesto en el mundo artístico. En la imagen de la izquierda podemos observar una serie de secciones realizadas a la superficie cónica. El dibujo, a línea, representa distintas proyecciones cilíndricas ortogonales de un mismo objeto desde varios puntos de vista (en sistema diédrico). El alumno, frente a este tipo de dibujos simultáneos, debe realizar un doble esfuerzo. Además de la decodificación de la grafía (espacial) debe realizar una decodificación que le oriente en la línea temporal donde esa grafía ha sido situada. De este modo, viendo el conjunto de líneas sin traducir, nos enfrentamos a un conjunto, eficaz y riguroso, todo hay que decirlo, pero doblemente codificado. Difícil. Por otro lado, en la imagen de la derecha, podemos observar, representado, la misma superficie seccionada pero, en este caso, en sistema axonómico y con un planteamiento sucesivo. La historia, la narración que contiene la grafía se presenta explícitamente en forma de secuencia. La temporalidad, existente, se encuentra decodificada y podemos (los alumnos) centrarnos en los problemas espaciales. No es un video pero podría. Lo importante es que este tipo de propuestas (la segunda) se adaptan mejor a unos primeros niveles de comprensión del hecho espacial. Ni que decir tiene que, con el objetivo de documentar ciertas relaciones, dimensiones y superficies el sistema diédrico es mucho más acertado... en etapas posteriores del aprendizaje.

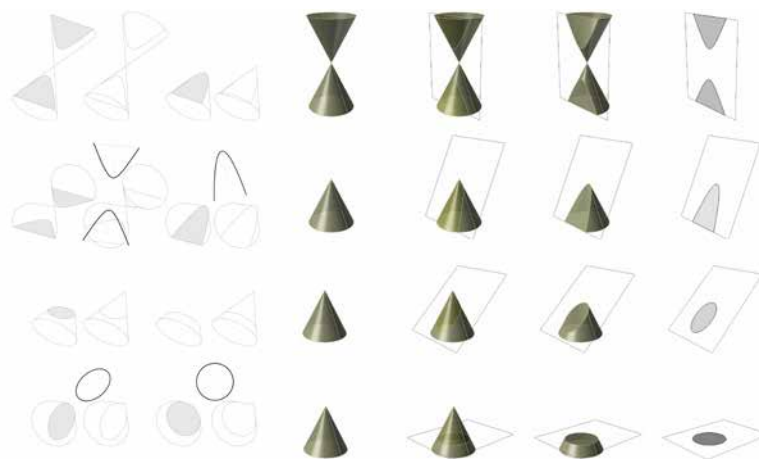


Fig. 2. Figura de la izquierda: representación diédrica y simultánea; Figura de la derecha: representación axonómica y sucesiva. Elaboración propia.

Por lo tanto lo importante no será tanto usar un determinado lenguaje o sistema de representación u otro sino, antes que esto, ser conscientes del posicionamiento frente a lo temporal que significa la aplicación de nuestra metodología docente concreta. La visión temporal, de una u otra forma, siempre será requerida y ejercitada porque está implícita en el aprendizaje y docencia relativa a la visión espacial. Podemos desgranar las posibilidades frente a lo temporal de cada uno de los contextos con los que trabajamos en Geometría Descriptiva, esto es, el aprendizaje de las superficies (a), las relaciones entre las mismas (b) y, por último, éstas en el contexto (c):

a. El aprendizaje de las superficies: Numerosas son las formas de enseñar al alumno a comprender los principales tipos de superficies con los que podremos codificar, documentar o representar la arquitectura. Quizá una de las mejores sea la de tener acceso directo a las mismas, ya sea a través de una maqueta física, digital o, mejor aún, la propia superficie formando parte de una propuesta arquitectónica real. En estos casos el acceso a lo temporal se realiza de forma sucesiva, gradual, orbitando alrededor de la superficie o moviéndola a voluntad. También es posible partir del formato video para ayudar a comprender gradualmente y paulatinamente la serie de condicionantes que definen y caracterizan a una superficie concreta frente a otra.

Existen más formas, más extendidas, como por ejemplo la de presentar distintas vistas de la superficie en sistema diédrico. Esto es lo que hemos explicado más arriba. El rigor aumenta... pero también la dificultad. La visión temporal que se usa en estos casos debe decodificar una serie de vistas simultáneas (distintas posiciones de una misma superficie) para comprenderlas formando parte de un mismo propósito. Quizá en etapas tempranas del aprendizaje el uso de la simultaneidad en los gráficos debería limitarse o, cuando menos, controlarse (siempre existe la opción de compaginar ambos métodos).

b. Relaciones entre superficies: Una vez conocidas o, mejor dicho, comprendidas las principales superficies (y sus reglas de generación y configuración) estamos en condiciones de comenzar a relacionarlas e interactuar con ellas para conseguir unos resultados más versátiles, complejos y cercanos a la realidad. Es el caso, por ejemplo, de las intersecciones de superficies. Dicha interacción entre superficies, su comprensión o, lo que viene a ser lo mismo, la capacidad para su representación, debe realizarse con posterioridad al conocimiento de las superficies intervinientes por separado.

A la hora de trabajar con varias superficies simultáneamente o, lo que en la práctica viene a ser lo mismo, con geometrías más complejas, el parámetro de la temporalidad cobra una especial importancia. Ahora, no sólo somos capaces de movernos alrededor de la geometría para comprenderla (o moverla en conjunto manteniéndonos inertes a nosotros) sino que el movimiento puede aplicarse a la relación entre las superficies estudiadas. Cuando, por ejemplo, estudiamos la intersección entre un plano y una geometría aleatoria es útil variar la posición relativa entre las dos superficies para comprender cómo interactúan dependiendo de

la posición en el espacio (que implica una posición en el tiempo). Lo mismo sucede con la intersección entre dos tetraedros (por ejemplo): moviendo su posición relativa hasta el punto de no contacto el alumno es capaz de comenzar el análisis desde un lugar sencillo de comprender para, conforme comienzan a intersectar acercándose, ir aumentando la complejidad gradual pero progresivamente. Esto, que tradicionalmente se ha realizado con una sucesión de imágenes, actualmente se realiza con videos digitales o, aún mejor, con maquetas virtuales pero interactivas de las superficies.

c. Las superficies en el contexto: Cuando hablamos de las superficies en el contexto nos estamos refiriendo, en realidad, a relaciones entre (muchas) superficies. En este apartado es donde el estudio de la Geometría Descriptiva ha incluido normalmente el trabajo con el terreno y el estudio de las sombras. La visión temporal tendrá una importancia capital, no sólo por las razones argumentadas en el apartado anterior sino, también, porque será precisamente con la consideración del soleamiento (inseparable de la temporalidad) cuando estamos en condiciones de hablar de intersecciones entre superficies y rayos lumínicos.

2.3. *Casos prácticos*

Los casos prácticos enunciados a continuación se derivan del hecho de la consideración planteada, esto es, la pertinencia de la temporalidad y por ende la visión temporal en la docencia de la Geometría Descriptiva. Pensados como materiales docentes no dejan de ser pequeños apoyos para el alumno que se enfrenta al difícil pero fértil camino de aprender a manejar los conceptos que la asignatura propone. Podemos dividirlo, ahora, en dos grandes grupos. El primero (a) relativo a las superficies y el segundo (b) relativo a las relaciones entre éstas pues... ¿no puede definirse la Geometría como una investigación de relaciones (in)matrimoniales en el tiempo espacio y el tiempo?

a. Con el uso de las nuevas tecnologías el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría ha experimentado una implementación en las herramientas que le sirven para acceder a la comprensión de sus propuestas. Por lo tanto, para listar la serie de casos prácticos llevada a cabo no podemos dejar de subrayar la importancia, por complementariedad con el método tradicional, que el mundo digital atesora. Como casos prácticos podemos hablar de los siguientes:

a1. Maquetas físicas: Las tradicionales maquetas de representación de la Arquitectura son, huelga decirlo, un excelente (sino el mejor) método de aproximación a la problemática que plantea el reto de adquirir (y transmitir) las competencias que se derivan durante el estudio de la geometría. El estudiante tiene la oportunidad de tocar y experimentar la superficie a representar. De esta forma la dificultad radica en el empleo del lenguaje, y la necesaria codificación que debe ser llevada a cabo para su representación bidimensional, y no tanto en el

esfuerzo por comprender, no ya las características de este lenguaje gráfico (y de su uso), sino a la propia realidad tridimensional a representar en sí. Es así como podemos asegurarnos de que el esfuerzo del alumno se enfoca en adquirir y desarrollar visión espacial (y temporal) y no tanto en intentar desgranar la serie de procedimientos necesarios para la comprensión de una determinada y compleja geometría. Debemos subrayar el hecho de que la maqueta física forma parte del mismo mundo del que forma parte la arquitectura construida (a diferencia de los modelos digitales). Este hecho hace que, además de cuestiones visuales, lo háptico, pero más importante aún, el ambiente y la gravedad, por ejemplo, formen parte de las cualidades que envuelven (y con las que tiene que trabajar) el alumno con este tipo de maquetas.

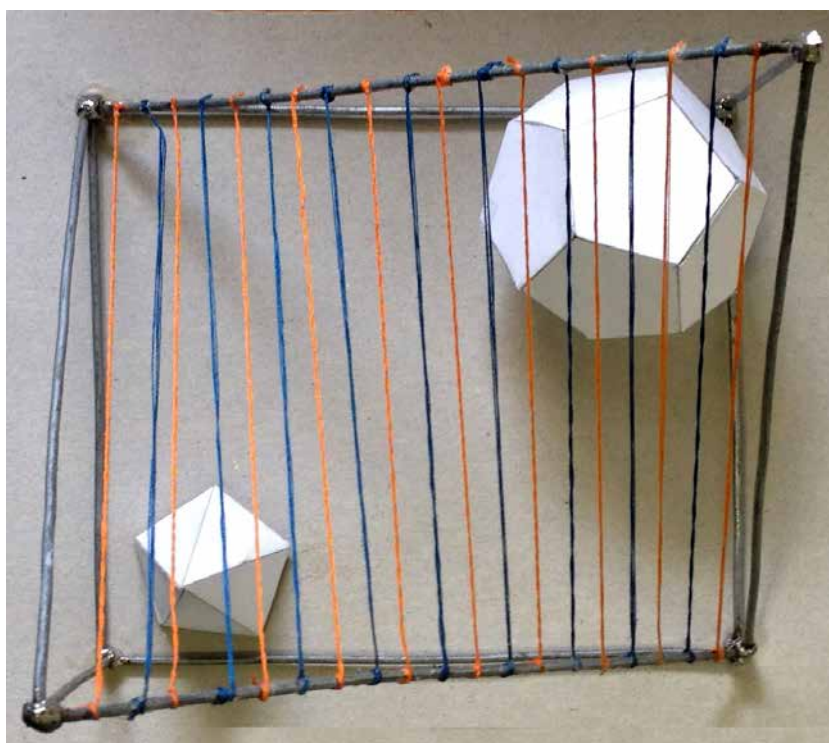


Fig. 3. Maqueta física donde la gravedad, la materialidad y la temporalidad están tan presentes como espacialidad. Maqueta elaborada por los alumnos de la promoción 2012-13 de la asignatura Geometría Descriptiva del Título de Grado de Arquitectura Técnica, Universidad de Alicante.

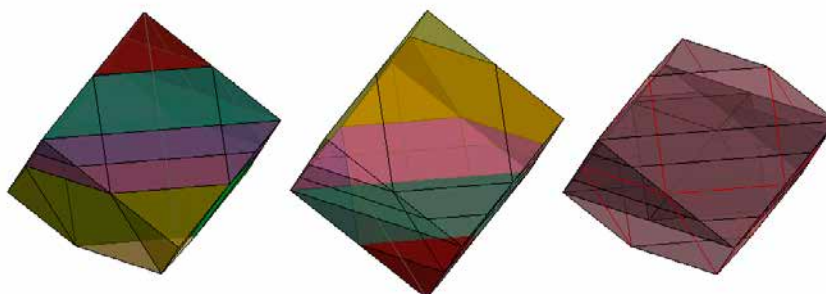


Fig. 4. Maquetas digitales del cubo donde el acceso a lo temporal se encuentra mediado por el usuario. Elaboración propia.

a2. Maquetas digitales: Las tecnologías contemporáneas (fíjese que no nuevas) nos permiten trabajar con una nueva materialidad virtual asociada al mundo digital. La temporalidad, en este caso, está ligada a la interacción que realicemos (usuarios) sobre ellas, manteniéndose inertes y latentes hasta su visualización (o edición) mediada con el correspondiente e inevitable programa. A diferencia de las maquetas anteriores, el estudiante, ahora, tiene un acceso eminentemente visual a la maqueta. Por el contrario, las maquetas digitales son más fáciles de exportar y compartir. Las bondades de la herramienta son obvias: el estudiante tiene acceso directo a un entorno de visualización atemporal donde comprender las superficies tridimensionales que deberá codificar en la bidimensionalidad del papel. Nótese que este tipo de modelos, aunque se generen, elaboren y editen en un mundo virtualmente tridimensional, suelen ser presentados en un entorno de representación bidimensional, esto es, la pantalla del ordenador. Cabe mencionar la dependencia que tienen este tipo de materiales del programa mediante el que decodificar su cifrado.

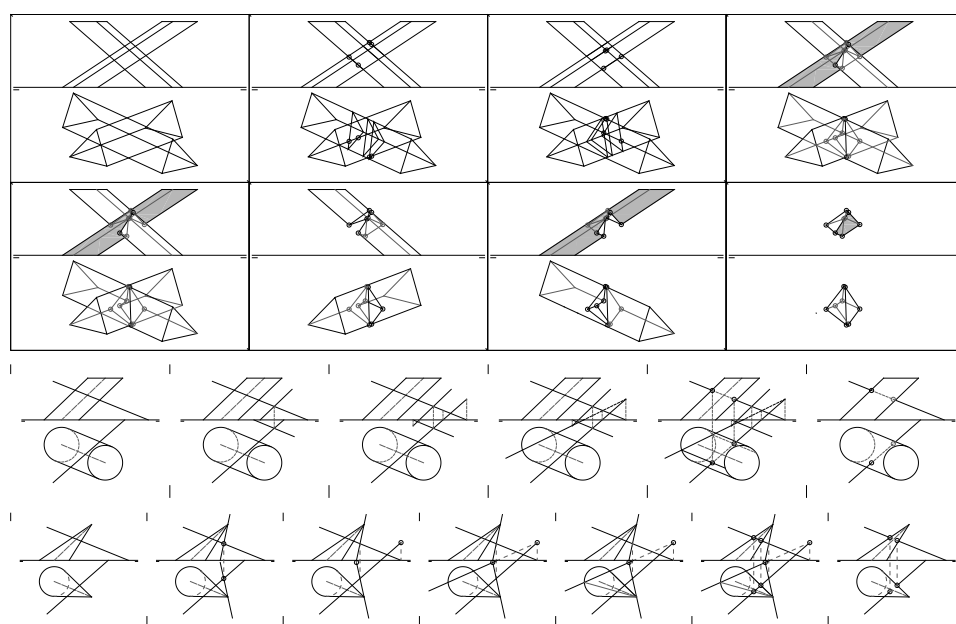


Fig. 5. Ejemplos de modelos virtuales bidimensionales presentados de manera secuencial. Elaboración propia.

a3. Videos: Los videos, entendidos como materiales docentes, son en realidad una maqueta virtual mediada por el docente y presentada unilateralmente en forma de secuencia. El docente ya no puede mediar en la temporalidad de la secuencia ni del dibujo ni, tampoco, editar la maqueta digital entendida como material docente. Por el contrario se encuentra con el rol de espectador de un panorama visual (y a veces sonoro) con la ventaja, evidente, de que el archivo ya no depende de un programa específico para su decodificación. Los videos, en este sentido, solicitan otro tipo de posicionamiento por parte del espectador: no ofrecen tanto un contexto de trabajo activo sino una serie temporal preestablecida de docencia. Su mensaje puede ser más potente, más directo, pero será, en cualquier caso, menos rico en posibilidades.

a4. Otros: Realidad aumentada, impresión 3d, hologramas, ...etc.

b. Relación entre superficies: el límite entre lo que significa un contexto de estudio de una única superficie y otro que hace lo propio con las serie de relaciones que se pueden generar entre ellas es difuso. Realmente, cualquier superficie puede entenderse como una cierta relación entre otras más sencillas que le dan sentido. Por ejemplo un tetraedro no es sino una serie de caras triangulares posicionadas en el espacio de una determinada manera y con unas cualidades fijadas. Pero es más, porque un triángulo puede entenderse como la relación entre varios segmentos de recta. Por lo tanto nos encontramos con un problema de escala. En este sentido llamamos relación entre superficies a las superficies más complejas generadas a partir de otras más sencillas (prismas, pirámides, conos,...) así como a los mecanismos y modos de interactuar (secciones, intersecciones, sombras,... etc.)

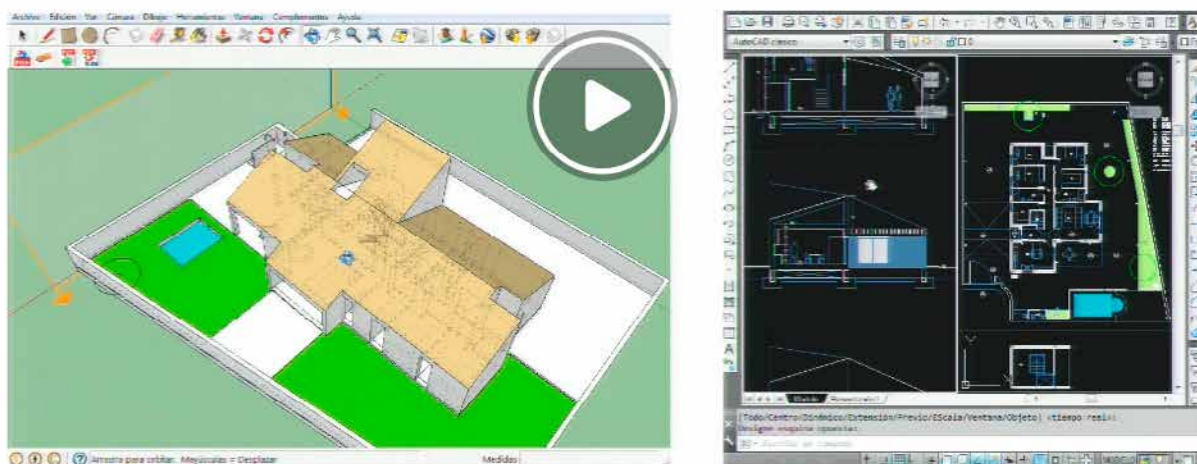


Fig. 4. Instantánea de un fotograma de un video docente (de relación entre superficies) referenciando dos programas de modelado. Elaboración propia.

3. Resultados y Conclusiones

La docencia de la Geometría Descriptiva se imparte, cada vez más, con ayuda de todas las herramientas contemporáneas disponibles. Entre ellas las que hacen referencia al mundo digital que, precisamente por su condición actual, son renovadas casi anualmente. Nuevos programas entran en escena, ofreciendo nuevos y mejorados métodos de grafía mientras otros, por el contrario, van quedando obsoletos.

En este panorama de cambio hay algo que permanece (de momento) inalterable. Además de las herramientas más básicas (y tradicionales, todo hay que decirlo) con lo que se ha venido impartiendo la asignatura desde su origen, esto es, además del eterno lápiz y su acompañante inseparable (el papel) la columna vertebral que sustenta todo el esfuerzo que se debe realizar en torno a la materia sigue siendo la misma. El alumno debe aprender, entre otras cosas pero ante todo, a codificar la materialidad tridimensional en la grafía bidimensional (y su viceversa

decodificación), independientemente del soporte (ordenador o papel). Para ello, además de familiarizarse con las superficies (comprendiéndolas) y con el lenguaje gráfico (cualquier codificación requiere de unos acuerdos previos en forma de lenguaje) debe, tal y como siempre se ha dicho, ejercitar su visión espacial. Aunque el contexto de dicho requerido ejercicio de visión espacial es un entorno de trabajo gráfico (y por ello visual), este hecho no significa que no tenga características que lo vinculen con un problema, también, temporal. Sin la sucesión con la que debemos ordenar los discursos intelectuales no seríamos capaces de enseñar, pero aún antes, de aprender la serie de competencias puestas en juego. La visión temporal no sólo se encuentra presente en el momento de estudiar mediante animaciones, por ejemplo, de superficies intersectando sino, también, con la más sencilla de las aproximaciones a la materia, esto es, con dibujos en sistema diédrico de un determinado problema espacial. Aunque de una manera menos evidente la secuencia de pensamientos debe constantemente organizar la serie de reflexiones y de pasos en una contexto temporal (qué líneas han sido realizadas antes y cuales después, por ejemplo).

Podemos enunciar las siguientes conclusiones a modo de síntesis:

1. La visión espacial implica, necesariamente, visión temporal y viceversa. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría Descriptiva está fundamentado en la capacidad de ordenar acontecimientos en el tiempo de la misma manera que requiere de la capacidad para organizar geometría (y su materia asociada) en el espacio.
2. Las herramientas contemporáneas de edición gráfica, al igual que las tradicionales, basan sus estrategias en conceptos arraigados en la temporalidad. Con el dibujo en un entorno digital, aunque el envejecimiento del soporte no afecta a la grafía como en un entorno tradicional, lejos de escapar del tiempo, asumimos el rol de mediadores de la continua sincronización en la que se produce el proceso de dibujar.
3. Los materiales docentes elaborados considerando la reivindicada visión temporal se basan en una comprensión gradual y secuencial de la problemática espacial. El contexto docente trata, de esta manera, de presentar las superficies y los elementos geométricos de una manera similar a como el alumno, convertido en arquitecto, se los encontrará durante el ejercicio de su profesión.

4. Referencias bibliográficas

- [1] Didi-Huberman, Georges (2000). *Ante el tiempo*. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora
- [2] Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías (2008). *Intersección de instantes*. En IX actas de congreso APEGA, (pp. 51-56). Girona, España: Edita Universidad de Girona
- [3] Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías (2010). *La temporalidad (simultaneidad y sucesión) en la docencia de la Geometría Descriptiva*. En actas XIII CONGRESO INTERNACIONAL EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA. (póster) Valencia, España. Edita Universidad Politécnica de Valencia.

- [4] Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías (2012). *Tiempo de Arquitectura* (tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante, España.
- [5] Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías (2012). La cotutela como método de simultaneidad. En *actas X JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA 2012*. (pp. 623-632) Alicante, España. Edita Universidad de Alicante
- [6] Juan Gutiérrez, Pablo Jeremías (2013). *El futuro de la innovación*. En *actas de XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria 2013*. Retos de futuro en la enseñanza superior: Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica. (pp. 269-281). Alicante, España. Edita Universidad de Alicante
- [7] Pallasmaa, Juhani (2011). *Materia, hapticidad y tiempo*. En *Revista el Croquis: John Pawson 2006-2011*. Madrid: El croquis editorial